

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002240

International filing date: 15 February 2005 (15.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-048178
Filing date: 24 February 2004 (24.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

17.02.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2004年 2月24日

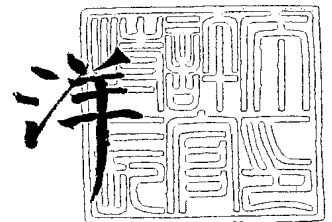
出 願 番 号
Application Number: 特願2004-048178
[ST. 10/C]: [JP 2004-048178]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社東芝

2005年 3月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 DTE03-013
【提出日】 平成16年 2月24日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 C09K 11/56
H01J 29/32
H01J 31/12

【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝 深谷工場内
【氏名】 横沢 信幸

【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝 深谷工場内
【氏名】 山口 研一

【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝 深谷工場内
【氏名】 小野 祐樹

【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝 深谷工場内
【氏名】 伊藤 武夫

【特許出願人】
【識別番号】 000003078
【氏名又は名称】 株式会社東芝

【代理人】
【識別番号】 100077849
【弁理士】
【氏名又は名称】 須山 佐一

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 014395
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

マンガン付活珪酸亜鉛蛍光体からなり、加速電圧が 1 5 k V 以下の電子線により励起されて緑色に発光する蛍光体であり、

前記マンガン付活珪酸亜鉛蛍光体は平均粒子径が 1 . 0 ~ 2 . 0 μ m の粒子から構成されていることを特徴とする表示装置用緑色発光蛍光体。

【請求項 2】

前記マンガン付活珪酸亜鉛蛍光体の粒子径の重量積算分布の値が 5 0 % になる値（以下、粒子径分布の 5 0 % D 値と示す。）が、2 . 0 ~ 3 . 0 μ m であることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置用緑色発光蛍光体。

【請求項 3】

前記マンガン付活珪酸亜鉛蛍光体の粒子径分布の 5 0 % D 値と平均粒子径との比が、1 . 0 ~ 2 . 0 であることを特徴とする請求項 2 記載の表示装置用緑色発光蛍光体。

【請求項 4】

前記マンガン付活珪酸亜鉛蛍光体の残光時間が 8 m s 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の表示装置用緑色発光蛍光体。

【請求項 5】

青色発光蛍光体層と緑色発光蛍光体層と赤色発光蛍光体層とを含む蛍光膜と、前記蛍光膜に加速電圧が 1 5 k V 以下の電子線を照射して発光させる電子源と、前記電子源と前記蛍光膜を真空封止する外囲器とを具備する電界放出型表示装置であり、

前記緑色発光蛍光体層は、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項記載の表示装置用緑色発光蛍光体を含むことを特徴とする電界放出型表示装置。

【請求項 6】

前記緑色発光蛍光体層の厚さが 1 ~ 1 0 μ m であることを特徴とする請求項 5 記載の電界放出型表示装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】表示装置用緑色発光蛍光体とそれを用いた電界放出型表示装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置用緑色発光蛍光体と、それを用いた電界放出型表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

マルチメディア時代の到来に伴って、デジタルネットワークのコア機器となるディスプレイ装置には、大画面化や高精細化、コンピュータ等の多様なソースへの対応性などが求められている。

【0003】

ディスプレイ装置の中で、電界放出型冷陰極素子などの電子放出素子を用いた電界放出型表示装置（フィールドエミッションディスプレイ；FED）は、様々な情報を緻密で高精細に表示することのできる大画面で薄型のデジタルデバイスとして、近年盛んに研究・開発が進められている。

【0004】

FEDは、基本的な表示原理が陰極線管（CRT）と同じであり、電子線により蛍光体を励起して発光させている。しかし、FEDでは、電子線の加速電圧（励起電圧）が3～15kVとCRTに比べて低く、かつ電子線による電流密度が高いため、このようなFED用の蛍光体については十分な研究が進んでいるとはいえない。

【0005】

一般にFEDは、励起電圧が5kV～15kVの高電圧型FEDと、励起電圧が5kVより小さい低電圧型FEDの2種類に分類され、高電圧型FEDでは蛍光体の発光特性がCRTでの発光特性に近いと考えられるが、高電流密度励起下における蛍光体の発光特性について十分な知見が得られていないのが現状であった。

【0006】

従来から、高電流密度励起のFED用の緑色発光蛍光体としては、マンガン付活珪酸亜鉛蛍光体（ $Zn_2SiO_4:Mn$ ）が、CRT用として最も高輝度である銅付活硫化亜鉛蛍光体（ $ZnS:Cu$ ）と同レベル以上の輝度特性を有することが知られている。（例えば、特許文献1参照）

【0007】

しかしながら、 $Zn_2SiO_4:Mn$ をはじめとするマンガン付活の蛍光体では、残光時間が長いことが問題となっている。この点に関して、付活するMn量を増加させることで残光時間を短くできることが知られているが、残光時間と輝度はトレードオフの関係になっており、Mn濃度を増加させると輝度が低下してしまう。そのため、マンガン付活珪酸亜鉛蛍光体の輝度低下を抑制しつつ、残光時間を短くすることが重要な課題となっている。

【0008】

さらに、FEDにおいて、高輝度で色再現性などの表示特性に優れた発光を実現するために、特に視感度の高い緑色蛍光体の輝度や色純度等を高めて白色輝度を向上させることが強く求められている。

【特許文献1】特許登録第1093745号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明はこのような課題に対処するためになされたもので、電界放出型表示装置（FED）などの表示装置に用いられる緑色発光蛍光体において、発光輝度を高め、かつ残光時間を短くすることを目的としている。また、そのような緑色発光蛍光体を用いることによって、蛍光膜を励起する電子線の高電流密度化への対応を図り、高輝度で色再現性などの表示特性が向上したFEDを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

蛍光体を微粒子化することは、真空デバイスである FED においてさまざまな点で好都合であるものの、高輝度化という要求には逆行するものと考えられていた。また実際に、硫化亜鉛蛍光体を電子線励起で用いる場合には、微粒子化により輝度低下が生じていた。

【0011】

しかしながら、本発明者らがマンガン付活珪酸亜鉛蛍光体 ($Zn_2SiO_4:Mn$) について検討を重ねた結果、蛍光体を微粒子化しても輝度低下が生じず、むしろ輝度が向上することを見出した。そして、そのようにして輝度を向上させることにより実現した高輝度化の分だけ、付活するマンガン量を増やすことが可能となり、それにより残光時間の短縮を達成することができることを見出した。

【0012】

本発明の表示装置用緑色発光蛍光体は、マンガン付活珪酸亜鉛蛍光体からなり、加速電圧が 15 kV 以下の電子線により励起されて緑色に発光する蛍光体であり、前記マンガン付活珪酸亜鉛蛍光体は平均粒子径が 1.0 ~ 2.0 μm の粒子から構成されていることを特徴としている。

【0013】

本発明の電界放出型表示装置は、青色発光蛍光体層と緑色発光蛍光体層と赤色発光蛍光体層とを含む蛍光膜と、前記蛍光膜に加速電圧が 15 kV 以下の電子線を照射して発光させる電子源と、前記電子源と前記蛍光膜を真空封止する外囲器とを具備する電界放出型表示装置であり、前記緑色発光蛍光体層は、前記した表示装置用緑色発光蛍光体を含むことを特徴としている。

【発明の効果】

【0014】

本発明の緑色発光蛍光体は、1.0 ~ 2.0 μm の平均粒子径を有するマンガン付活珪酸亜鉛蛍光体の微粒子から構成されているので、加速電圧が 15 kV 以下の電子線により励起された場合の発光輝度が、従来のより粒径の大きいマンガン付活珪酸亜鉛蛍光体に比べて向上している。そして、実現した高輝度化の分だけ付活するマンガン量を増やすことができるので、残光時間の短縮も達成することができる。

【0015】

また、この蛍光体を用いて緑色発光蛍光体層を形成することによって、高輝度で色再現性などの表示特性に優れた電界放出型表示装置 (FED) を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明を実施するための形態について説明する。

【0017】

本発明の実施形態の緑色発光蛍光体は、一般式 $Zn_2SiO_4:Mn$ で実質的に表される組成を有するマンガン付活珪酸亜鉛蛍光体からなるものである。ここで、Mn の付活量は、緑色蛍光体として良好な発光色度や高輝度を得るうえで、蛍光体母体 (Zn_2SiO_4) に対して 1 ~ 13 モル% の範囲とすることが好ましい。さらに、残光時間が 8 ms 以下となるように、この範囲内でも Mn 付活量が大きい範囲 (例えば 2 モル% 以上) がより好ましい。

【0018】

そして、このマンガン付活珪酸亜鉛蛍光体は、平均粒子径 d が 1.0 ~ 2.0 μm 、より好ましくは 1.0 ~ 1.5 μm の微粒子により構成されている。ここで、本発明におけるマンガン付活珪酸亜鉛蛍光体の平均粒子径 d は、透過法 (具体的には、Blaine 法) により測定した値を示すものとする。

【0019】

マンガン付活珪酸亜鉛蛍光体の平均粒子径 d を 1.0 μm 以上に限定したのは、1.0 μm 未満の平均粒子径を有し、かつ十分な輝度を有するマンガン付活珪酸亜鉛蛍光体を工

業的に製造することが難しいためである。また、平均粒子径 d が $2.0 \mu\text{m}$ を超えるものは、十分に高い発光輝度を有しない。

【0020】

さらにこのマンガン付活珪酸亜鉛蛍光体は、その粒子径分布において、50% (重量%) D 値が $2.0 \sim 3.0 \mu\text{m}$ であることが望ましい。なお、粒子径分布の50重量% D 値は、粒子径の重量での積算分布の値が50%になる径を表す。そして、実施形態のマンガン付活珪酸亜鉛蛍光体において、このような粒子径分布の50% D 値と前記した平均粒子径 d との比 ($50\% D / d$) は、 $1.0 \sim 2.0$ であることがさらに望ましい。

【0021】

粒子径分布の50% D 値と平均粒子径 d との比 ($50\% D / d$) が 2.0 を超える場合には、この蛍光体により形成される蛍光体層の緻密性が悪くなり、表示装置として発光点欠陥や輝度むら (発光箇所により輝度差を生じる現象) が発生するため、好ましくない。

【0022】

このような実施形態の緑色発光蛍光体は、加速電圧が 15 kV 以下の電子線励起用の蛍光体として好適なものである。具体的には、励起電圧が $5 \text{ kV} \sim 15 \text{ kV}$ の高電圧型 FED、および励起電圧が 5 kV より小さい低電圧型 FED の緑色発光蛍光体として好適する。

【0023】

本発明の実施形態である、平均粒子径が $1.0 \sim 2.0 \mu\text{m}$ の粒子から成るマンガン付活珪酸亜鉛蛍光体は、例えば公知の焼成法により製造することができる。

【0024】

すなわち、まず各原料粉末を所望の組成 ($\text{Zn}_2\text{SiO}_4 : \text{Mn}$) となるように所定量秤量し、これらを融剤と共にボールミルなどを用いて十分に混合した後、得られた原料混合物をアルミナるつぼなどに収容し、大気中にて $1200 \sim 1400^\circ\text{C}$ の温度で $2 \sim 6$ 時間程度焼成する。ここで、各原料粉末としては、酸化物に限らず、加熱により容易に酸化物に分解し得る炭酸塩、硝酸塩、シュウ酸塩、水酸化物などを用いることができる。

【0025】

次いで、得られた焼成物を純水 (温純水を含む) でよく洗浄して不要な可溶成分を除去し、洗浄後の焼成物をろ過、乾燥した後、アルミナるつぼなどに収容し、還元性雰囲気にて $1200 \sim 1500^\circ\text{C}$ の温度で $2 \sim 6$ 時間程度焼成する。そして、この焼成物を微粉碎した後、純水で洗浄して不要な可溶成分を除去し、さらにろ過、乾燥することによって、目的とする粒径を有するマンガン付活珪酸亜鉛蛍光体を得られる。

【0026】

また、ゾルゲル法を適用することによって、平均粒子径が $1.0 \sim 2.0 \mu\text{m}$ のマンガン付活珪酸亜鉛蛍光体を再現性よく得ることができる。

【0027】

すなわち、水溶性のマンガン化合物と水溶性の亜鉛化合物を所定の比率で含む水溶液を調製する。具体的には、 Mn および Zn の塩化物や硝酸塩などの水中で容易に Mn イオンや Zn イオンとなる水溶性化合物を、それぞれ $\text{Zn}_2\text{SiO}_4 : \text{Mn}$ (Mn 量は、例えば蛍光体母体に対して2モル%以上) の組成式を満たすように所定量秤量し、これらを $60 \sim 80^\circ\text{C}$ 程度に加温された純水中に投入し、よく攪拌して溶解させる。

【0028】

次に、上記した水溶液に例えば NH_4OH や NaOH を添加して、 Mn イオンおよび Zn イオンを含む水溶液の pH を $6 \sim 9$ の範囲に調整し、それによって、 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ や $\text{Mn}(\text{OH})_2$ などの水酸化物を生成する。次いで、上記した組成式に応じて秤量した珪素のアルコキシド化合物、例えば珪酸エチル (テトラエトキシシラン; $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$) を添加し $2 \sim 3$ 時間攪拌する。こうして、 Zn および Mn の水酸化物の表面で珪酸エチルなどを加水分解させることによって、 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4 : \text{Mn}$ を合成する。

【0029】

この後、 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4 : \text{Mn}$ を含む溶液を洗浄、ろ過、乾燥し、この乾燥物を還元性

雰囲気中にて例えば $800 \sim 1100^{\circ}\text{C} \times 3 \sim 6$ 時間の条件で焼成することによって、平均一次粒子径が $1.0 \sim 2.0 \mu\text{m}$ の微粒子状のマンガ付活珪酸亜鉛蛍光体を再現性よく得ることができる。

【0030】

本発明の実施形態では、マンガ付活珪酸亜鉛蛍光体の平均粒子径を $1.0 \sim 2.0 \mu\text{m}$ と小径化することによって、輝度を向上させることができるので、高輝度を維持しつつ残光時間を短くすることができる。そして、このような高輝度かつ短残光化は、加速電圧が 15 kV 以下で高電流密度の電子線による励起において特に効果を発揮する。

【0031】

また、このように微粒子化したマンガ付活珪酸亜鉛蛍光体は、粉体としての輝度が向上するとともに、この蛍光体を含む発光層の高密度化（緻密化）をもたらすことから、緑色発光体層の発光輝度をより一層向上させることが可能となる。そして、このような発光輝度の向上は、加速電圧が 15 kV 以下で高電流密度の電子線で励起した場合に特に有効に得られるものである。

【0032】

本発明の実施形態である蛍光体を使用して緑色発光蛍光体層を形成するには、公知のスラリー法あるいは印刷法を用いて行うことができる。スラリー法では、緑色発光蛍光体の粉体を、純水、ポリビニルアルコール、重クロム酸アンモニウム等の感光性材料、界面活性剤などとともに混合して蛍光体スラリーを調製し、このスラリーをスピンコート等により塗布・乾燥した後、紫外線等で所定のパターンを露光・現像し、得られた蛍光体パターンを乾燥することにより、緑色発光蛍光体層を形成することができる。

【0033】

次に、本発明の実施形態の緑色発光蛍光体を用いて緑色蛍光体層を構成した電界放出型表示装置（FED）について説明する。

【0034】

図1は、そのようなFEDの一実施形態の要部構成を示す断面図である。

図1において、符号1はフェイスプレートであり、ガラス基板2などの透明基板上に形成された蛍光体層3を有している。この蛍光体層3は、画素に対応させて形成した青色発光蛍光体層、緑色発光蛍光体層および赤色発光蛍光体層を有し、これらの間を黒色導電材から成る光吸収層4により分離した構造となっている。蛍光体層3を構成する各色の蛍光体層のうちで、緑色発光蛍光体層が、前記した実施形態の緑色発光蛍光体から構成されている。

【0035】

緑色発光蛍光体層の厚さは $1 \sim 10 \mu\text{m}$ とすることが望ましく、より好ましくは $3 \sim 7 \mu\text{m}$ とする。緑色発光蛍光体層の厚さを $1 \mu\text{m}$ 以上に限定したのは、厚さが $1 \mu\text{m}$ 未満で蛍光体粒子が均一に並んだ蛍光体層を形成することが難しいためである。また、緑色発光蛍光体層の厚さが $10 \mu\text{m}$ を超えると、発光輝度が低下し実用に供し得ない。

【0036】

青色発光蛍光体層および赤色発光蛍光体層は、それぞれ公知の各種の蛍光体により構成することができる。各色の発光蛍光体層の間に段差が生じないように、青色発光蛍光体層および赤色発光蛍光体層の厚さも緑色発光蛍光体層の厚さと同じにすることが望ましい。

【0037】

上述した青色発光蛍光体層、緑色発光蛍光体層、赤色発光蛍光体層、およびそれらの間を分離する光吸収層4は、それぞれ水平方向に順次繰り返して形成されており、これらの蛍光体層3および光吸収層4が存在する部分が画像表示領域となる。この蛍光体層3と光吸収層4との配置パターンには、ドット状またはストライプ状など、種々のパターンが適用可能である。

【0038】

そして、蛍光体層3上にはメタルバック層5が形成されている。メタルバック層5は、A1膜などの金属膜からなり、蛍光体層3で発生した光のうち、後述するリアプレート方

向に進む光を反射して輝度を向上させるものである。また、メタルバック層 5 は、フェイスプレート 1 の画像表示領域に導電性を与えて電荷が蓄積されるのを防ぐ機能を有し、リアプレートの電子源に対してアノード電極の役割を果たす。さらに、メタルバック層 5 は、フェイスプレート 1 や真空容器（外囲器）内に残留したガスが電子線で電離して生成するイオンにより蛍光体層 3 が損傷することを防ぐ機能を有している。

【0039】

メタルバック層 5 上には、Ba などからなる蒸発形ゲッタ材により形成されたゲッタ膜 6 が形成されている。このゲッタ膜 6 によって、使用時に発生したガスが効率的に吸着される。

【0040】

そして、このようなフェイスプレート 1 とリアプレート 7 とが対向配置され、これらの間の空間が支持枠 8 を介して気密に封止されている。支持枠 8 は、フェイスプレート 1 およびリアプレート 7 に対して、フリットガラス、あるいは In やその合金などからなる接合材 9 により接合され、これらフェイスプレート 1、リアプレート 7 および支持枠 8 によって、外囲器としての真空容器が構成されている。

【0041】

リアプレート 7 は、ガラス基板やセラミックス基板などの絶縁性基板、あるいは Si 基板などからなる基板 10 と、この基板 10 上に形成された多数の電子放出素子 11 とを有している。これら電子放出素子 11 は、例えば電界放出型冷陰極や表面伝導型電子放出素子などを備え、リアプレート 7 の電子放出素子 11 の形成面には、図示を省略した配線が施されている。すなわち、多数の電子放出素子 11 は、各画素の蛍光体に応じてマトリックス状に形成されており、このマトリックス状の電子放出素子 11 を一行ずつ駆動する、互いに交差する配線（X-Y 配線）を有している。

【0042】

なお、支持枠 8 には図示を省略した信号入力端子および行選択用端子が設けられている。これらの端子は前記したリアプレート 7 の交差配線（X-Y 配線）に対応する。また、平板型の FED を大型化させる場合、薄い平板状であるためにたわみなどが生じるおそれがある。このようなたわみを防止し、また大気圧に対して強度を付与するために、フェイスプレート 1 とリアプレート 7 との間に、補強部材（スペーサ）12 を適宜配置してもよい。

【0043】

このカラー FED においては、電子線照射により発光する緑色発光蛍光体層として、前記した実施形態の緑色発光蛍光体が用いられているので、初期輝度（白色輝度）や色再現性などの表示特性が向上している。

【実施例】

【0044】

次に、本発明の具体的な実施例について説明する。

【0045】

実施例 1～6

表 1 に示す平均粒子径 d と粒子径分布の 50% D 値をそれぞれ有し、かつ Mn の付活量が調整されたマンガン付活珪酸亜鉛蛍光体 ($Zn_2SiO_4:Mn$) を使用し、ガラス基板上に蛍光体膜をそれぞれ形成した。なお、50% D 値と平均粒子径 d との比 (50% D/ d) も、表 1 に付記した。

【0046】

蛍光体膜の形成は、各蛍光体をポリビニルアルコール等を含む水溶液中に分散させてスラリーとし、これらのスラリーを、回転塗布機（スピンコーター）でガラス基板上に塗布することにより行った。スピンコーターの回転数とスラリーの粘度を調整することによって、各蛍光体膜の膜厚を表 1 に示す厚さとした。

【0047】

また比較例 1 および 2 として、平均粒子径 d が 5.5 μm と大きくかつ残光時間が短長

2種類のマンガン付活珪酸亜鉛蛍光体をそれぞれ使用し、実施例1～6と同様にして、ガラス基板上に膜厚 $10\mu\text{m}$ の蛍光体膜をそれぞれ形成した。

【0048】

次に、こうして得られた蛍光体膜の発光輝度と発光色度および残光時間をそれぞれ調べた。発光輝度は、各蛍光体膜に、加速電圧 10 kV 、電流密度 $2 \times 10^{-5} \text{ A/mm}^2$ の電子線を照射して測定した。そして、比較例1による蛍光体膜の輝度を 100% としたときの相対値として、各発光輝度を求めた。

【0049】

発光色度は、色度測定機器として大塚電子株式会社製MCPD-1000を使用して測定した。発光色度の測定は、発光時の色度が外部から影響を受けない暗室内で行った。残光時間は、電子線を遮断した後の輝度が、遮断直前の輝度の $1/10$ になるまでの時間とした。これらの測定結果を表1に示す。

【0050】

【表 1】

	実施例						比較例	
	1	2	3	4	5	6	1	2
平均粒子径 d (μm)	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	1.5	5.5	5.5
50%D (μm)	2.3	2.4	2.3	3.4	3.5	2.3	7.3	7.5
50%D/d	1.5	1.6	1.5	1.7	1.8	1.5	1.3	1.4
蛍光体膜厚 (μm)	10	7	3	10	7	10	10	10
発光輝度 (%)	135	135	120	130	130	130	100	130
発光色度 (x,y)	0.26,0.71	0.26,0.71	0.26,0.71	0.26,0.70	0.26,0.70	0.26,0.70	0.26,0.70	0.22,0.72
残光時間 (ms)	8	8	8	8	8	6	8	15

【0051】

表 1 から明らかなように、実施例 1～6 で得られた緑色発光蛍光体は、低加速電圧（15 kV 以下）で高電流密度の電子線を照射した際の発光輝度が高く、しかも残光時間が短

くなっており、輝度と残光時間の両方の特性に優れている。また、良好な発光色度を有している。これに対して、比較例 1 の緑色発光蛍光体は、残光時間は短いが発光輝度の点では実施例 1 ～ 6 に比べて低く、高輝度化が不十分である。また、比較例 2 の緑色発光蛍光体は、発光輝度は高いが残光時間が長く、実施例 1 ～ 6 に比べて発光特性が劣っている。

【 0 0 5 2 】

実施例 7

実施例 1 で得られた緑色発光蛍光体と、青色発光蛍光体 ($ZnS:Ag$, Al 蛍光体)、および赤色発光蛍光体 ($Y_2O_3S:Eu$ 蛍光体) をそれぞれ用い、ガラス基板上に蛍光体層を形成してフェイスプレートとした。このフェイスプレートと多数の電子放出素子を有するリアプレートとを支持枠を介して組立てると共に、これらの間隙を真空排気しつつ気密封止した。このようにして得た FED は色再現性に優れ、さらに常温、定格動作で 1 0 0 0 時間駆動させた後においても良好な表示特性を示すことが確認された。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 3 】

本発明の緑色発光蛍光体によれば、FED などにおいて低電圧で電流密度の高い電子線を照射した場合に、残光時間が短くかつ高輝度の緑色発光を実現することができる。そして、この蛍光体を用いて緑色発光蛍光体層を形成することによって、高輝度で色再現性などの表示特性が向上した FED を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 4 】

【図 1】 本発明の実施形態である FED を概略的に示す断面図である。

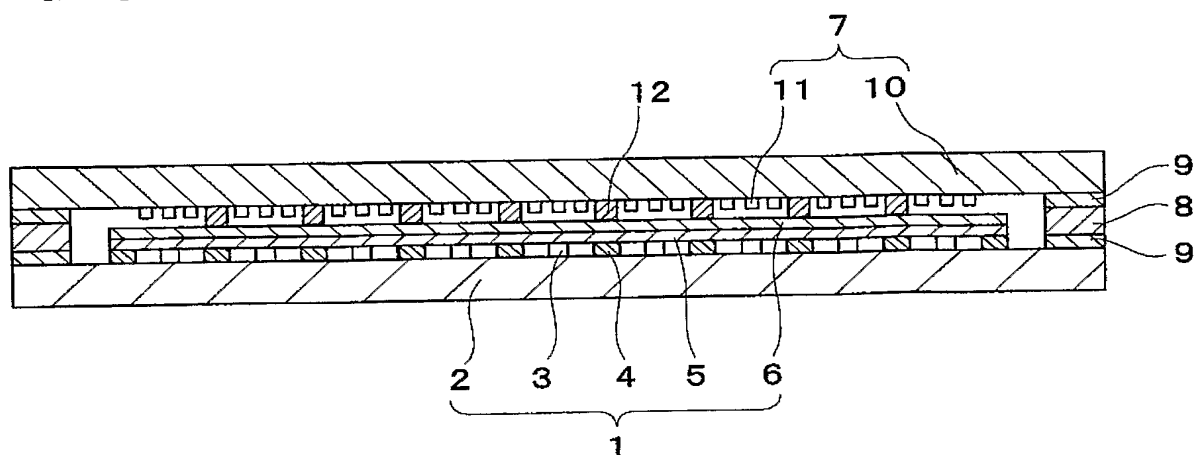
【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

1 …フェイスプレート、2 …ガラス基板、3 …蛍光体層、4 …光吸収層、5 …メタルバック層、6 …ゲッタ膜、7 …リアプレート、8 …支持枠、11 …電子放出素子。

【書類名】図面

【図 1】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 F E D などの表示装置に用いられる緑色発光蛍光体において、発光輝度を高めかつ残光時間を短くする。

【解決手段】本発明の表示装置用緑色発光蛍光体は、マンガン付活珪酸亜鉛蛍光体からなり、加速電圧が 1 5 k V 以下の電子線により励起されて緑色に発光する蛍光体であり、マンガン付活珪酸亜鉛蛍光体が平均粒子径が 1 . 0 ~ 2 . 0 μ m の粒子から構成されている。また、本発明の電界放出型表示装置は、青色発光蛍光体層と緑色発光蛍光体層と赤色発光蛍光体層とを含む蛍光膜と、前記蛍光膜に加速電圧が 1 5 k V 以下の電子線を照射して発光させる電子源と、前記電子源と前記蛍光膜を真空封止する外囲器とを具備する電界放出型表示装置であり、前記緑色発光蛍光体層が、上記した表示装置用緑色発光蛍光体を含むしている。

【選択図】図 1

特願 2 0 0 4 - 0 4 8 1 7 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 0 7 8]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 7 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号

氏 名

株式会社東芝